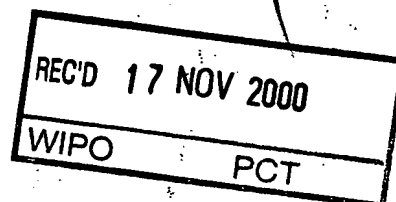


ES 00/00335

OFICINA ESPAÑOLA

de



PATENTES y MARCAS

# CERTIFICADO OFICIAL

Por la presente certifico que los documentos adjuntos son copia exacta de la solicitud de PATENTE de INVENCION número 9902013, que tiene fecha de presentación en este Organismo el 3 de Septiembre de 1999.

Madrid, 27 de octubre de 2000

El Director del Departamento de Patentes  
e Información Tecnológica.

P.D.

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Madruga", written over a horizontal line.

M. MADRUGA

INSTANCIA DE SOLICITUD DE:

☒ PATENTE DE INVENCION ☐ MODELO DE UTILIDAD

(1)	(2) EXPED. PRINCIPAL O DE ORIGEN
<input type="checkbox"/> SOLICITUD DE ADICION	MODALIDAD .....
<input type="checkbox"/> SOLICITUD DIVISIONAL	NUMERO SOLICITUD .....
<input type="checkbox"/> CAMBIO DE MODALIDAD	FECHA SOLICITUD .....
<input type="checkbox"/> TRANSFORMACION SOLICITUD EUROPEA	MODALIDAD .....
	NUMERO SOLICITUD .....
	FECHA SOLICITUD .....

GENERALITAT DE CATALUNYA  
DEPARTAMENT D'INDUSTRIA,  
COMERC I TURISME  
FECHA Y HORA DE PRESENTACION EN O.E.P.M.  
**03 SET. 1999**  
CIDEM  
FECHA Y HORA DE PRESENTACION EN LUGAR DISTINTO O.E.P.M.  
Provença, 339 - 08037-Barcelona

(4) SOLICITANTE(S)	APELLIDOS O DENOMINACION JURIDICA	NOMBRE	DNI
J. URIACH & CIA, S.A.			

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Dpto. SECRETARIA GENERAL  
REPROGRAFIA  
Panamá, 1 - Madrid 28071

(5) DATOS DEL PRIMER SOLICITANTE	
DOMICILIO .....	DEGÀ. BAHÍ, 59-67
LOCALIDAD .....	BARCELONA
PROVINCIA .....	
PAIS RESIDENCIA .....	ESPAÑA
NACIONALIDAD .....	ESPAÑOLA
TELEFONO .....	
CODIGO POSTAL .....	08026
CODIGO PAIS .....	ES
CODIGO NACION .....	ES

(6) INVENTOR(ES)	(7) <input type="checkbox"/> EL SOLICITANTE ES EL INVENTOR <input checked="" type="checkbox"/> EL SOLICITANTE NO ES EL INVENTOR O UNICO INVENTOR	(8) MODO DE OBTENCION DEL DERECHO <input type="checkbox"/> INVENC. LABORAL <input checked="" type="checkbox"/> CONTRATO <input type="checkbox"/> SUCESION
APELLIDOS	NOMBRE	NACIONALIDAD
GALLARDO	ALBERTO	ESPAÑOLA
RODRIGUEZ	GEMA	ESPAÑOLA
SAN ROMAN	JULIO	ESPAÑOLA

(9) TITULO DE LA INVENCION
"NUEVOS SISTEMAS POLIMERICOS BIOCOMPATIBLES PORTADORES DE TRIFLUSAL O HTB"

(10) INVENCION REFERENTE A PROCEDIMIENTO MICROBIOLOGICO SEGUN ART. 25.2 L.P.	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
--	---

(11) EXPOSICIONES OFICIALES
LUGAR .....
FECHA .....

(12) DECLARACIONES DE PRIORIDAD			
PAIS DE ORIGEN	COD. PAIS	NUMERO	FECHA

(13) EL SOLICITANTE SE ACOGE A LA EXENCION DE PAGO DE TASAS PREVISTA EN EL ART. 162 L.P.	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
--	---

(14) REPRESENTANTE	APELLIDOS	NOMBRE	CODIGO
	ISERN JARA	JATME	87511
DOMICILIO	LOCALIDAD	PROVINCIA	COD. POSTAL
AVD. DIAGONAL, 463 BIS 2º	BARCELONA	BARCELONA	08036

(15) RELACION DE DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN		FIRMA DEL FUNCIONARIO
<input checked="" type="checkbox"/> DESCRIPCION. N.º DE PAGINAS... 15 <input checked="" type="checkbox"/> REIVINDICACIONES. N.º DE PAGINAS... 3 <input checked="" type="checkbox"/> DIBUJOS. N.º DE PAGINAS... 8 <input checked="" type="checkbox"/> RESUMEN <input type="checkbox"/> DOCUMENTO DE PRIORIDAD <input type="checkbox"/> TRADUCCION DEL DOCUMENTO DE PRIORIDAD	<input checked="" type="checkbox"/> DOCUMENTO DE REPRESENTACION <input type="checkbox"/> PRUEBAS <input checked="" type="checkbox"/> JUSTIFICANTE DEL PAGO DE TASAS <input type="checkbox"/> HOJA DE INFORMACIONES COMPLEMENTARIAS <input type="checkbox"/> OTROS	

(16) NOTIFICACION DE PAGO DE LA TASA DE CONCESION	FIRMA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE
Se le notifica que esta solicitud se considerará retirada si no procede al pago de la tasa de concesión; para el pago de esta tasa dispone de tres meses a contar desde la publicación del anuncio de la concesión en el BOPÍ, más los diez días que establece el art. 81 del R.D. 10-10-86.	

ILMO. SR. DIRECTOR DE LA OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

CUMPLIMENTAR LOS TRES EJEMPLARES SALVO ZONAS EN ROJO

31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS	34 PATENTE DE INVENCIÓN
			21 NUMERO DE SOLICITUD
			22 FECHA DE PRESENTACION

71 SOLICITANTE(S) J. URIACH & CIA, S.A.	NACIONALIDAD ESPAÑOLA
DOMICILIO DEGÀ BÀHL, 59-67 08026 BARCELONA	

72 INVENTOR(ES) ALBERTO GALLARDO; GEMA RODRIGUEZ; JULIO SAN ROMAN
--

73 TITULAR(ES)
----------------

11 N.º DE PUBLICACION	45 FECHA DE PUBLICACION	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	GRAFICO (SOLO PARA INTERPRETAR RESUMEN)
51 Int. Cl.			
54 TITULO "NUEVOS SISTEMAS POLIMERICOS BIOCOMPATIBLES PORTADORES DE TRIFLUSAL O HTB"			

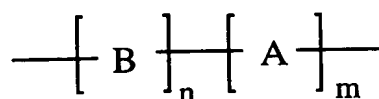
57 RESUMEN (APORTACION VOLUNTARIA, SIN VALOR JURIDICO)
<p>NUEVOS SISTEMAS POLIMERICOS BIOCOMPATIBLES PORTADORES DE TRIFLUSAL O HTB.</p> <p>Se describen nuevos sistemas poliméricos biocompatibles portadores de triflusal o HTB resultantes de la polimerización de un monómero A de tipo acrílico o vinílico portador de triflusal o HTB, en el que el triflusal o el HTB se hallan unidos al resto de la molécula de dicho monómero a través de un enlace covalente hidrolizable in vivo, y opcionalmente de un segundo monómero B polimerizable. Estos nuevos sistemas poliméricos son útiles como recubrimiento de biomateriales sintéticos.</p>

comercializado para el tratamiento de enfermedades tromboembólicas. Su principal metabolito, conocido por las siglas HTB y de nombre químico el ácido 2-hidroxi-4-trifluorometilbenzoico, posee también una notable actividad como antiagregante plaquetario. Ambos compuestos se hallan descritos en la patente  
 5 US 4,096,252.

La presente invención proporciona una nueva serie de derivados poliméricos biocompatibles portadores de triflusal o HTB que, aplicados como recubrimiento de dispositivos protésicos, mejoran las propiedades trombogénicas de los mismos al ser portadores de compuestos con actividad  
 10 antiagregante plaquetaria.

Explicación de la invención.

Es objeto de la presente invención un compuesto polimérico de fórmula  
 general relativa I



(I)

15 donde:

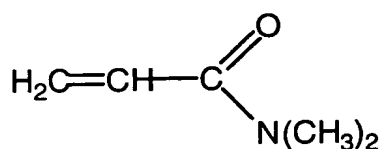
A representa un residuo de un monómero de tipo acrílico o vinílico; portador de triflusal o HTB, donde el triflusal o el HTB se hallan unidos al resto de la molécula del monómero a través de un enlace covalente hidrolizable *in vivo*;

20 B representa un residuo de un segundo monómero polimerizable;

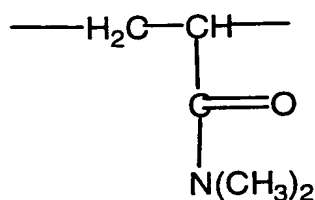
m y n indican las fracciones molares de los monómeros A y B en el polímero de modo que  $m + n$  es siempre 1 y siendo m siempre distinto de 0; y donde la distribución de las unidades A y B en el polímero es al azar.

Otro objeto de la presente invención es un procedimiento de  
 25 preparación de un compuesto polimérico de fórmula I caracterizado porque comprende la polimerización radical de un monómero A y opcionalmente un segundo monómero B en las proporciones molares m y n, respectivamente, en presencia de un iniciador de la polimerización, en el seno de un disolvente adecuado.

A lo largo de la presente descripción y especialmente en la fórmula I, se entiende por residuo de un monómero polimerizable, ya sea acrílico, vinílico u de otro tipo, el residuo resultante de la polimerización del correspondiente monómero. Así, a título de ejemplo, si el monómero polimerizable correspondiente a B es N,N-dimetilacrilamida, en la fórmula I B representa de hecho el residuo una vez polimerizado de dicho monómero, tal como se muestra a continuación:



monómero polimerizable precursor  
de B en la fórmula I



B (residuo del monómero ya  
polimerizado)"

10 Excepto que se especifique otra cosa, se utilizará la nomenclatura A y B a lo largo de la presente descripción para referirse indistintamente al monómero polimerizable o al correspondiente residuo ya polimerizado dentro del polímero de fórmula I.

15 En la fórmula I, A representa un residuo de cualquier monómero de tipo acrílico o vinílico que sea portador de triflusal o HTB. Por portador se entiende que contenga la molécula de triflusal o HTB unida al resto de tipo acrílico o vinílico a través de un enlace covalente que sea hidrolizable *in vivo*, es decir en condiciones fisiológicas.

20 En cuanto a B, éste representa un residuo de un segundo monómero polimerizable, de modo que cuando B está presente en un compuesto polimérico de fórmula I (es decir, cuando n es distinto de 0) el compuesto resultante es un copolímero, mientras que cuando B está ausente (es decir, cuando n es 0) el compuesto resultante es un homopolímero. Ejemplos de posibles significados para B incluyen entre otros el metacrilato de 2-  
25 hidroxietilo, el metacrilato de metilo, acrilato de metilo, vinilpirrolidona, ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilamida, N,N-dimetilacrilamida y acetato de vinilo. Asimismo, el monómero B puede ser también otro monómero

Un grupo especialmente preferido de compuestos de la presente invención son aquellos compuestos de fórmula Ia donde  $R_1$  representa metilo y p representa 1.

Un grupo particularmente preferido de compuestos son aquellos compuestos de fórmula Ia donde  $R_1$  representa metilo; p representa 1 y n representa 0.

Otro grupo particularmente preferido de compuestos son aquellos compuestos de fórmula Ia donde  $R_1$  representa metilo; p representa 1 y n es distinto de 0. Dentro de este grupo de compuestos, son preferidos aquellos compuestos donde B representa un residuo de metacrilato de 2-hidroxietilo; metacrilato de metilo, acrilato de metilo, vinilpirrolidona, ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilamida, N,N-dimetilacrilamida o acetato de vinilo, y es especialmente preferido el subgrupo de compuestos donde B representa un residuo de N,N-dimetilacrilamida; un compuesto preferido dentro de este subgrupo es aquel que corresponde a una fracción molar donde m es 0.2 y n es 0.8.

El peso molecular de los compuestos poliméricos de la presente invención puede variar dentro de un amplio margen, siendo preferidos para la aplicación como recubrimiento de biomateriales sintéticos aquellos compuestos poliméricos de fórmula I con un peso molecular medio entre 10000 y 100000 Daltons.

Los compuestos poliméricos de fórmula I se pueden preparar mediante cualquiera de los métodos conocidos de polimerización radical. Por ejemplo, se pueden preparar mediante polimerización en solución del monómero o monómeros deseados en el seno de un disolvente adecuado en presencia de un iniciador de la polimerización.

Como iniciador puede utilizarse cualquiera de los compuestos descritos en la literatura para tales fines, por ejemplo, peróxido de benzoílo, peróxido de lauroílo, peróxido de cumilo, perbenzoato de butilo, 2,2'-azobisisobutironitrilo ó ácido 2,2'-azobisisopentanoico, siendo preferidos el peróxido de benzoílo y el 2,2'-azobisisobutironitrilo. La proporción de iniciador a utilizar dependerá del peso molecular deseado, y podrá ser fácilmente determinada por un entendido

biomateriales sintéticos, mejorando así las propiedades de los mismos. Los recubrimientos se pueden preparar en general mediante inmersión de la superficie a recubrir en una disolución diluida, por ejemplo de un 1-2% p/v, del polímero deseado en un disolvente adecuado tal como por ejemplo dimetilformamida, mezclas agua/etanol o mezclas dioxano/etanol.

#### Breve descripción de las figuras:

La Figura 1 muestra el esquema de síntesis del monómero portador de triflusal descrito en el ejemplo 1;

La Figura 2 muestra el esquema de síntesis del polímero descrito en el ejemplo 2;

La Figura 3 muestra el espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (3A) y de  $^{13}\text{C}$  (3B) del polímero del ejemplo 2;

La Figura 4 muestra el esquema de síntesis del polímero descrito en el ejemplo 3;

La Figura 5 muestra el espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (5A) y de  $^{13}\text{C}$  (5B) del polímero del ejemplo 3;

La Figura 6 muestra la liberación de HTB del polímero del ejemplo 3 en plasma de rata siguiendo el método descrito en el ejemplo 4.

Los siguientes ejemplos se incluyen a título ilustrativo de la preparación y aplicaciones de los compuestos de la presente invención y de ningún modo deben interpretarse como limitando el ámbito de la invención.

#### Ejemplo 1: Síntesis del 2-acetiloxi-4-(trifluorometil)benzoato de 2-(metacrililoiloxi)etilo (THEMA)

La síntesis de este compuesto se halla ilustrada en el esquema de la Fig. 1.

##### **a) Cloruro del ácido 2-acetiloxi-4-(trifluorometil)benzoico**

En un matraz de fondo redondo se hacen reaccionar 0.1 moles de triflusal con 70 mL de  $\text{SOCl}_2$ , el matraz se conecta a un refrigerante y se mantiene la reacción a reflujo durante 4 h, bajo agitación magnética. Al cabo de

por tanto la concentración de la disolución 0.5M. A continuación se añade peróxido de benzoílo como iniciador ( $1.5 \times 10^{-2}$  M); para la disolución descrita anteriormente se requieren por tanto 100.8 mg. El siguiente paso es desplazar el oxígeno de la disolución haciendo pasar corriente de nitrógeno (30 min) dos veces.

Los frascos cerrados se introducen en un baño termostatzado a 60°C durante 24 h. Una vez llevada a cabo la polimerización, se precipita el polímero en exceso de etanol; para precipitar 5 g de polímero se utilizan 500 mL de etanol, sobre los cuales se añade gota a gota la disolución del polímero. Esta etapa se lleva a cabo en baño de hielo. Se mantiene la solución con agitación constante durante 4 h y a continuación se filtra al vacío. El precipitado obtenido se lava varias veces con etanol y se vuelve a filtrar, y a continuación se seca al vacío hasta pesada constante. El rendimiento de la reacción es de un 90%.

La determinación por cromatografía de permeación de geles (GPC) del peso molecular promedio de este polímero da un valor de 48000 Daltons, con un índice de polidispersidad  $M_w/M_n$  de 1.8.

Los espectros de RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ , 45°C) y de  $^{13}\text{C}$  (100 MHz,  $\text{DMSO-d}_6$ , 45°C) del compuesto polimérico obtenido en este ejemplo se muestran en la Fig. 3 (A y B).

### Ejemplo 3: Síntesis de un copolímero a partir de THEMA y N,N-dimetilacrilamida (DMA) (poli[THEMA-co-DMA])

La estructura de este copolímero y su preparación se muestran en el esquema de la Fig. 4.

Se disuelve 1 g de THEMA (obtenido en el ejemplo 1) y 1 g de DMA en 25.75 mL de dioxano purificado (0.5 M). A continuación se adiciona 46.75 mg de peróxido de benzoílo a una concentración  $1.5 \times 10^{-2}$  M y se desplaza el oxígeno de la disolución haciendo pasar corriente de  $\text{N}_2$  dos veces durante 30 minutos.

Se introduce el frasco cerrado en un baño termostatzado a 60°C durante 24 h, al cabo de las cuales se lleva a cabo la precipitación del polímero añadiendo la solución del mismo gota a gota en 1 L de éter dietílico. Se mantiene esta solución con agitación constante durante 4 h al cabo de las cuales



hidrólisis del triflusal en medios acuosos para dar su metabolito, el HTB, se realizó el seguimiento por HPLC de la liberación de HTB.

El polímero pulverizado se disuelve en metanol y se preparan disoluciones de concentración 0.96 mg/mL, equivalentes a una concentración total de HTB de 1.4 mM. Paralelamente, se lleva a cabo el mismo ensayo con soluciones stock de HTB para obtener una recta de calibrado adecuada. Las concentraciones de HTB utilizadas para ello son: 1.25 mM, 1.5 mM, 6.2 mM y 9.3 mM.

### c) Ensayo de liberación

Una vez obtenido el plasma de rata como se ha especificado en el apartado a), se divide en volúmenes de 0.2 mL que se reparten en tubos de polipropileno, a cada uno de los cuales se añade 10 µL de disolución del polímero correspondiente. Se introduce la batería de tubos en un baño a 37 °C y con agitación constante y se toman muestras a distintos tiempos, las cuales se analizan mediante HPLC, utilizando las siguientes condiciones:

- Columna C-18 de Waters µBoundapak 3.9x300 mm;
- Bomba Perkin Elmer LC-250;
- Detector UV/Vis Perkin-Elmer LC-95;  $\lambda = 305$  nm.
- Registrador Waters 770 Data Module

- Fase móvil: disolución acuosa de Pic A- metanol, 60:40, microfiltrada y desgasificada.

Antes de ser analizadas las muestras por HPLC se lleva a cabo un pretratamiento precipitando las proteínas plasmáticas con metanol 1:5, seguido de centrifugación a 15000 rpm durante 10 min. El sobrenadante se mezcla con un volumen igual de fase móvil, se microfiltra y se inyecta en el cromatógrafo.

### d) Resultados

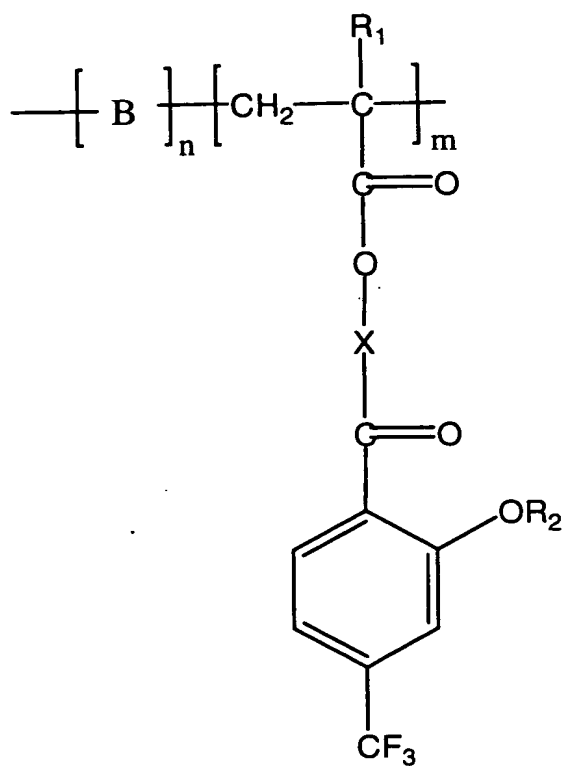
Los resultados obtenidos en este ensayo se muestran en la Fig. 6, donde se observa una liberación de HTB del polímero del ejemplo 3 que es tiempo-dependiente.

**Ejemplo 5: Ejemplo de preparación de una prótesis de Goretex® recubierta con un polímero de fórmula I**

con solución de tampón de pH 7.4, se deshidratan en series graduales de acetona y se metalizan con oro/paladio para su estudio por MEB utilizando un microscopio electrónico de barrido Zeiss 950 DSM.

#### b) Resultados

- 5 Utilizando este ensayo, se ha observado que el recubrimiento de prótesis de Goretex® con una fina capa del polímero obtenido en el ejemplo 2 siguiendo el método descrito en el ejemplo 5 disminuye la retención de plaquetas en comparación con las mismas prótesis no recubiertas. Asimismo, el análisis por MEB muestra que las plaquetas se hallan menos agregadas en el caso de las
- 10 prótesis recubiertas, mientras que las prótesis no recubiertas (grupo control) presentan dominios coagulados de plaquetas agregadas con una fuerte adhesión a la estructura porosa de la superficie de Goretex®. Estos resultados demuestran la utilidad de los polímeros de la invención para mejorar las propiedades trombogénicas de biomateriales sintéticos.



(Ia)

en donde:  $R_1$  representa hidrógeno ó  $C_{1-4}$  alquilo;

$R_2$  representa  $-COCH_3$  ó hidrógeno;

X representa un grupo  $-(CH_2CH_2O)_p-$ ;

p representa un número entero de 1 a 100; y

B, m y n tienen el significado descrito en la reivindicación 1.

6.- Un compuesto según la reivindicación 5 en donde  $R_1$  representa metilo y p representa 1.

7.- Un compuesto según la reivindicación 6 en donde n representa 0.

8.- Un compuesto según la reivindicación 6 en donde n es distinto de 0.

9.- Un compuesto según la reivindicación 8 en donde B representa un residuo de metacrilato de 2-hidroxietilo, metacrilato de metilo, acrilato de metilo, vinilpirrolidona, ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilamida, N,N-dimetilacrilamida o acetato de vinilo.

10.- Un compuesto según la reivindicación 9 en donde B representa un residuo de N,N-dimetilacrilamida.

11.- Un compuesto según la reivindicación 10 en donde m es 0.2 y n es 0.8.

12.- Un compuesto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores de peso

Fig. 1

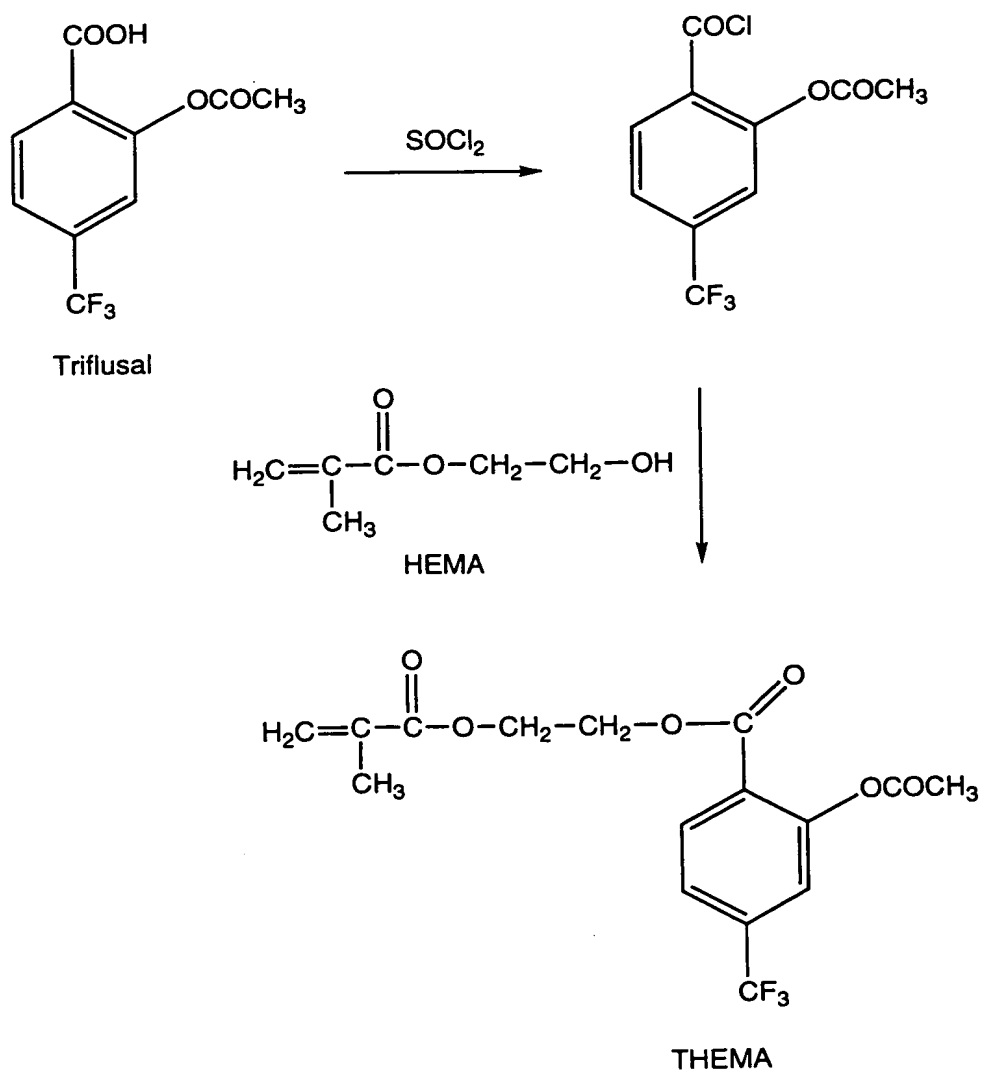
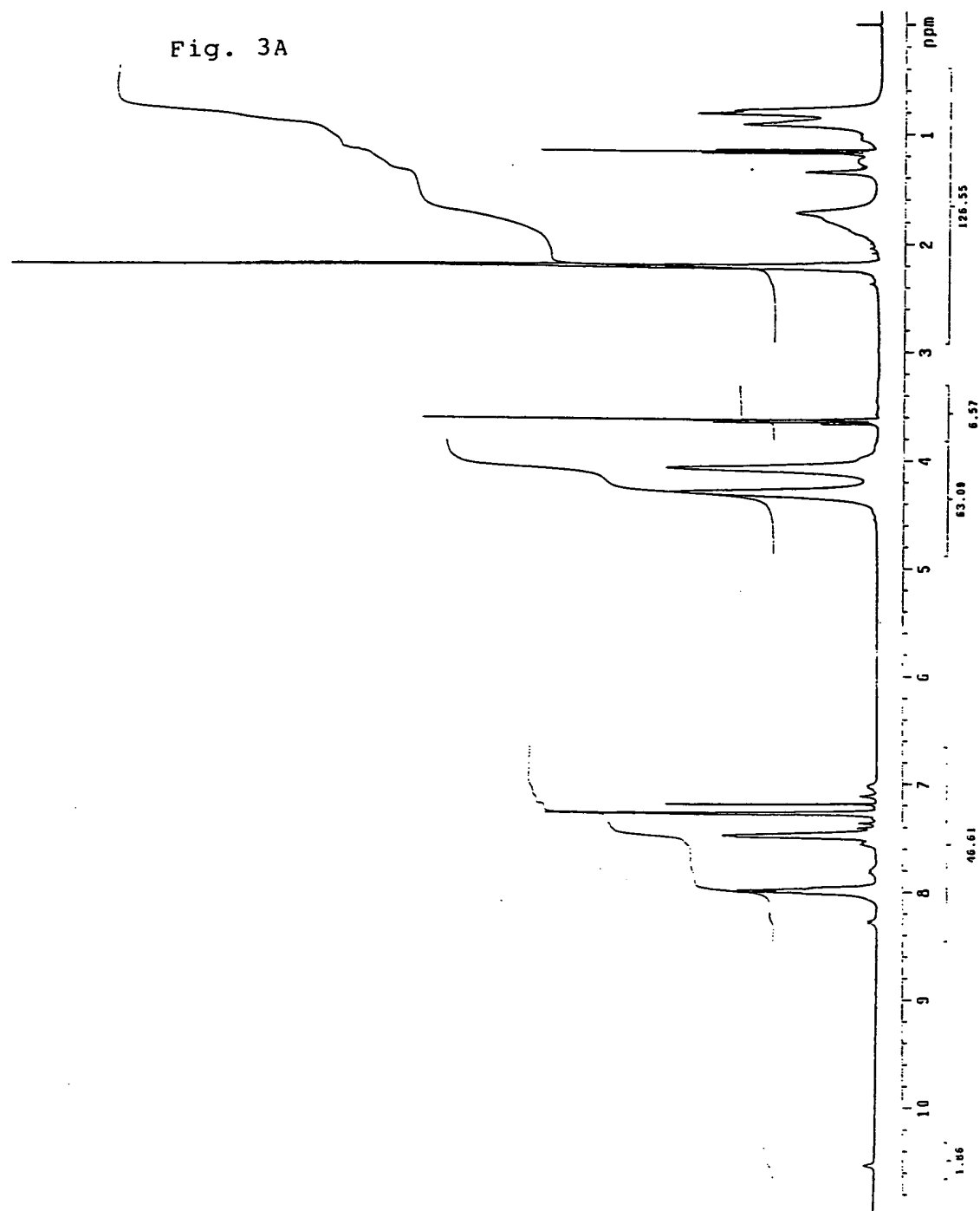


Fig. 3A



1.56 46.61 63.08 6.57 126.55

Fig. 4

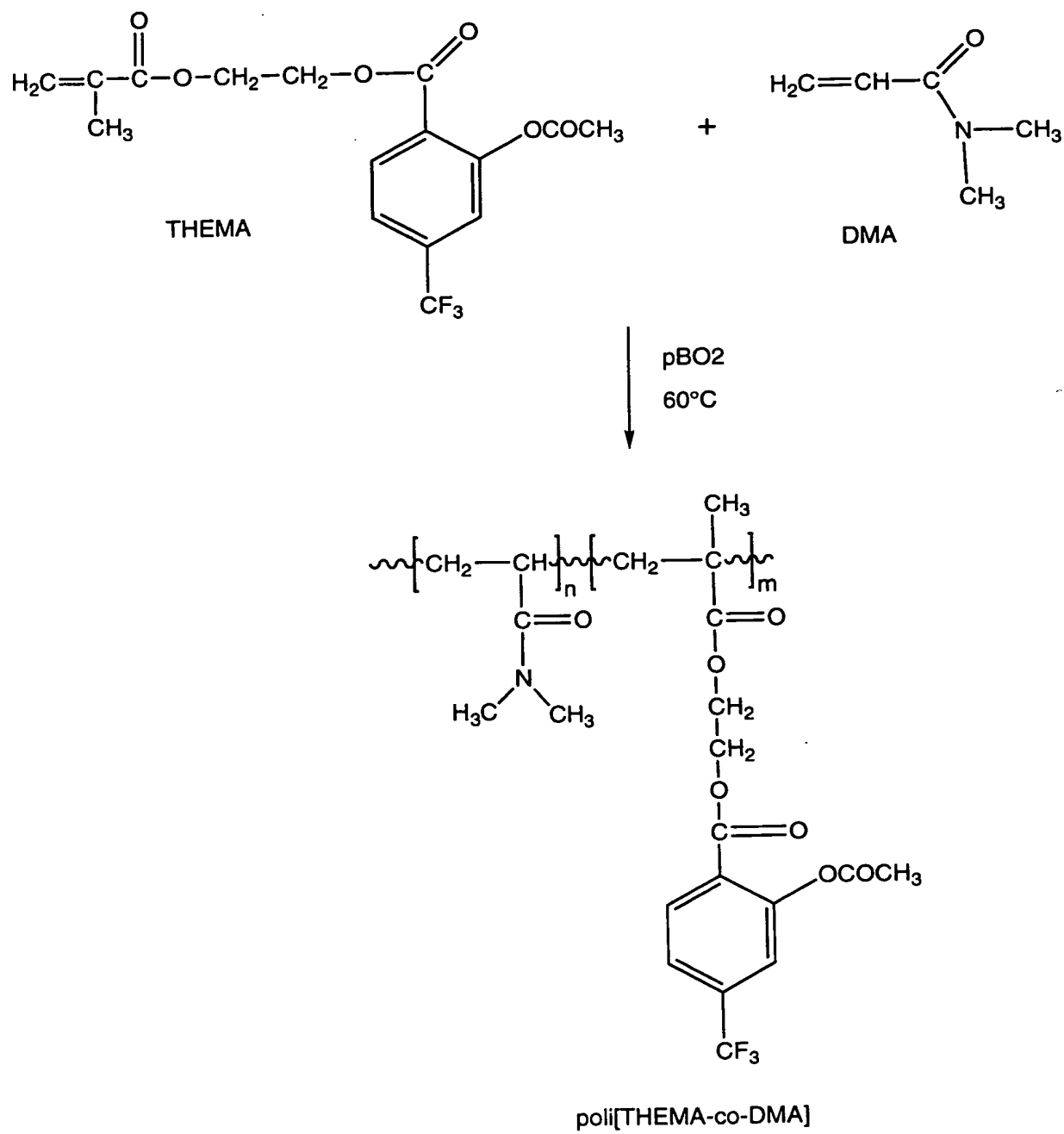
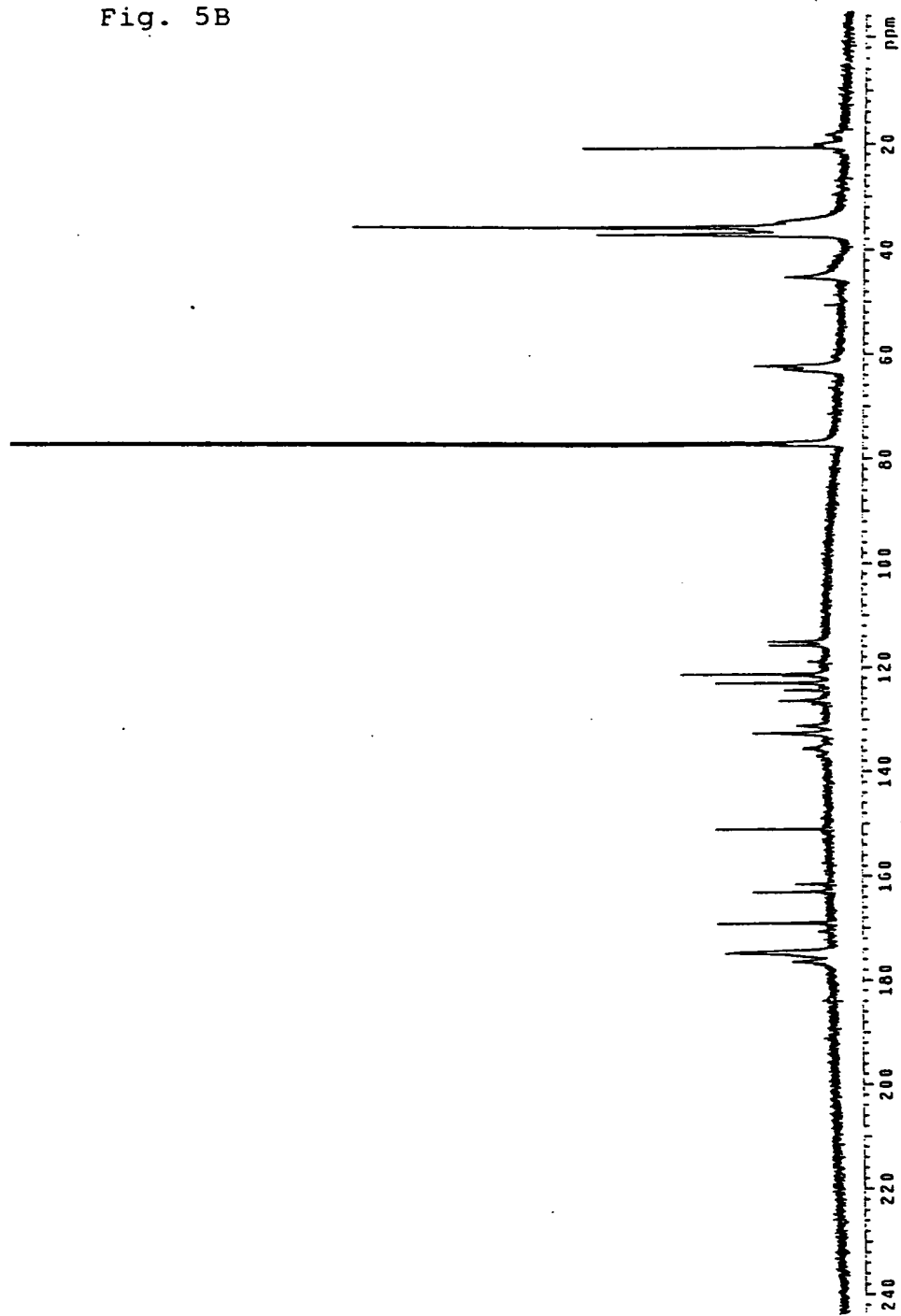


Fig. 5B

13C NMR (CDCl<sub>3</sub>)

